

03500.017498.

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
TOSHIKI NAKAYAMA) : Examiner: NOT YET ASSIGNED
Application No.: 10/642,733) : Group Art Unit: NOT YET ASSIGNED
Filed: August 19, 2003) :
For: SHADING CORRECTION)
METHOD FOR A SENSOR, AND :
COLOR IMAGE FORMING)
APPARATUS : November 19, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

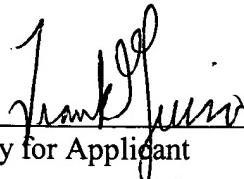
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2002-248917, filed August 28, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 42496

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 387445v1

CFO 17498 US/mw
Appn. No. 10/642,733
GAV-NYA

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年 8月28日
Date of Application:

出願番号 特願2002-248917
Application Number:

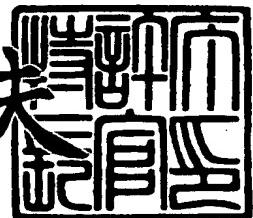
[ST. 10/C] : [JP2002-248917]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 4670066
【提出日】 平成14年 8月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/01
【発明の名称】 センサのシェーディング補正方法、補正装置およびカラ
ー画像形成装置
【請求項の数】 9
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 仲山 寿樹
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100066061
【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 丹羽 宏之
【電話番号】 03(3503)2821

【選任した代理人】**【識別番号】** 100094754**【住所又は居所】** 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル
3階**【弁理士】****【氏名又は名称】** 野口 忠夫**【電話番号】** 03(3503)2821**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011707**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9703800**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサのシェーディング補正方法、補正装置およびカラー画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 転写材上に形成された画像の色味を検出するセンサのシェーディング補正方法であって、転写材上に形成した濃いKトナーパッチからの反射光を前記センサで検出し、検出されたデータにもとづき前記センサのシェーディング補正を行うことを特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項 2】 請求項1記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記Kトナーパッチの濃度が光学濃度1以上であることを特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項 3】 請求項1記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、3つ以上の分光特性をもつフィルタをそれぞれ備えた画素からなるセンサであり、前記濃いKトナーパッチからの反射光を検出し、各画素の出力が、光源の発光スペクトル、センサの分光感度、フィルタの分光透過率、Kトナーの分光反射率から計算される所定の出力比になるような補正係数を求め、転写材上に形成された画像の色味を検出する際に、前記補正係数を用いてセンサ出力を補正することを特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項 4】 請求項1記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、分光手段と、この分光手段により分光された光が入射する複数の画素からなるセンサであり、濃いKトナーパッチからの反射光を検出し、各画素の出力が光源の発光スペクトル、センサの分光感度、Kトナーの分光反射率、各画素に入射する波長領域から計算される所定の出力比になるような補正係数を求め、転写材上に形成された画像の色味を検出する際に、前記補正係数を用いてセンサ出力を補正することを特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項 5】 請求項1記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは、3つ以上の異なるスペクトルを持つ光源と、1つないしは分光感

度の等しい2つ以上の画素からなるセンサであり、濃いKトナーパッチからの反射光を検出し、各光源に対応した各画素の出力が、光源の発光スペクトル、センサの分光感度、Kトナーの分光反射率から計算される所定の出力比になるように個別に補正係数を求め、転写材上に形成された画像の色味を検出する際に、前記補正係数を用いてセンサ出力を補正すること特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは入射光を電圧に変換する際の増幅率が可変か、または、電圧に変換した後増幅率可変のアンプで増幅するものであり、前記センサのシェーディング補正情報を取得する際は増幅率を相対的に大きく設定し、転写材上に形成された画像の色味を検出する際は増幅率を相対的に小さく設定することを特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項7】 請求項1ないし5のいずれかに記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは入射光により発生する電荷を所定時間蓄積した後読み出す電荷蓄積型のセンサであり、前記センサのシェーディング補正を行う際は蓄積時間を相対的に長く設定し、転写材上に形成された画像の色味を検出する際は蓄積時間を相対的に短く設定することを特徴とするセンサのシェーディング補正方法。

【請求項8】 転写材上に形成された画像の色味を検出するセンサのシェーディング補正装置であって、転写材上に形成した濃いKトナーパッチからの反射光を前記センサで検出した際のデータにもとづき前記センサのシェーディング補正を行うシェーディング補正手段を備えたことを特徴とするセンサのシェーディング補正装置。

【請求項9】 転写材上に形成された画像の色味を検出するセンサと、請求項8記載のセンサのシェーディング補正装置とを備えたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式、静電記録方式等の複写機、プリンタなどのカラー画像形成装置およびカラー画像形成装置に用いられるセンサに関し、特にそのシェーディング補正に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図8（a）はフォトダイオードを用いた、トナーパッチからの反射光を検出するセンサの例である。図8（b）はフォトダイオードの出力電流を電圧に変換する回路の例である。201（201-R, 201-G, 201-B）はフォトダイオードであり、それぞれR, G, Bのカラーフィルタ202（202-R, 202-G, 202-B）を透過した光を受光する。105は光源となるLEDで、104は転写材1上に形成された検出対象のトナーパッチである。トナーパッチ104からの反射光203のうちR, G, Bのカラーフィルタ202を透過した成分が、フォトダイオード201に入射し、それぞれのフォトダイオードごとにフォトカレントを発生させる。フォトカレントは抵抗204（204-R, 204-G, 204-B）により電圧に変換され、アンプ205（205-R, 205-G, 205-B）で増幅され出力電圧V206（V206-R, V206-G, V206-B）となる。

【0003】

図9はトナーパッチからの反射光を検出する別のセンサの構成例である。本センサと図8のセンサの違いは、カラーフィルタを用いず回折格子208で分光した光をn画素から成るフォトダイオードアレイ207（207-1～207-n）で検出していることにある。これらのセンサを用いることにより転写材上のトナーパッチの色（R, G, B成分や分光された波長領域ごとの出力）を検出することができる。

【0004】

一方、中間転写体を用いる電子写真方式の画像形成装置を例にとると、環境の変化や長時間の使用による装置各部に変動が生じると、得られる画像の濃度や色度が変動してしまう。特にカラー画像形成装置の場合、わずかな濃度変動でもカラーバランスが崩れてしまう恐れがあるので、常に一定の濃度、階調性を保つ必

要がある。

【0005】

そこで、各色のトナーに対して、絶対湿度に対応した数種類の露光量や現像バイアスなどのプロセス条件、ルックアップテーブル（LUT）などの階調補正手段をもち、温湿度センサによって測定された絶対湿度に基づいて、その時のプロセス条件や階調補正值を選択している。また、使用中に装置各部に変動が起こっても一定の濃度、階調性、色味が得られるように、各色のトナーで濃度を検出するためのトナー像（以下パッチまたはトナーパッチという）を中間転写体上に作成し、このパッチを光学センサで検知し、その結果より露光量、現像バイアスなどのプロセス条件にフィードバックをかけて濃度制御を行うことで安定した画像を得るようにしている。

【0006】

【関連の技術】

さらに、本出願人は、前記濃度検知センサではフィードバックの対象外となる転写、定着の影響や、検出できない混色時の影響を含めてフィードバックをかけるため、転写材上に定着されたパッチの色味を検出するセンサを提案しており、このセンサの検出結果を基にプロセス条件や、画像処理にフィードバックをかけ、さらなる画像の色安定化を図るようしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、カラー画像形成装置において安定した画像を得るために、図8や図9に示す従来例のセンサを用いて、定着後の転写材上のパッチの色味を検出する場合次のような問題がある。

【0008】

まず、図8（a）に示す複数のカラーフィルタとフォトダイオードを用いて色味を検出する場合も、図9に示すパッチからの反射光を回折格子やプリズムで分光した光を複数のセンサで検出し、パッチの色味を検出する場合も、センサの感度ばらつきや、IV（電流－電圧）変換抵抗の抵抗値のばらつき、カラーフィルタの透過率のばらつき、パッチ位置やセンサ位置における光量ばらつきにより、

検出される色に誤差が発生してしまう。

【0009】

一般のセンサではこれらのはらつきに対して、シェーディング補正を実施することにより補正している。すなわち白の基準板からの反射光を読み取り、センサの各画素からの出力が、一定になるような係数を画素ごとに求めて記憶しておき、この係数を用い個別の検出結果を補正している。しかし、画像形成装置内ではトナーによる汚れや基準板の色の経時変化により、長期間にわたり安定した色味に基準板を保ちつづけることが難しいだけでなく、白基準を用意すること自体コストアップにつながる。また、転写材を基準にすることも考えられるものの、転写材の色は必ずしも白ではなく、色味を検出するセンサの基準として用いるのは問題がある。

【0010】

このように、従来のシェーディング補正方法ではコストが上昇すると共に、安定してシェーディング補正ができ無いため、検出された情報の精度が低下してしまい、この情報に基づいて制御を行う画像形成装置の色安定化制御の精度が低下してしまうという問題がある。

【0011】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、白基準を設けること無しにトナーパッチの色味を正確に検出しセンサのシェーディング補正を行うことのできる、センサのシェーディング補正方法、センサのシェーディング補正装置、カラー画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、転写材上に形成した濃いK(黒)トナーパッチからの反射光にもとづきセンサのシェーディング補正をするようにしている。詳しくは、センサのシェーディング補正方法を次の(1)ないし(7)のとおりに構成し、センサのシェーディング補正装置を次の(8)のとおりに構成し、カラー画像形成装置を次の(9)のとおりに構成する。

【0013】

(1) 転写材上に形成された画像の色味を検出するセンサのシェーディング補正方法であって、転写材上に形成した濃いKトナーパッチからの反射光を前記センサで検出し、検出されたデータにもとづき前記センサのシェーディング補正を行うセンサのシェーディング補正方法。

【0014】

(2) 前記(1)記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記Kトナーパッチの濃度が光学濃度1以上であるセンサのシェーディング補正方法。

【0015】

(3) 前記(1)記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、3つ以上の分光特性をもつフィルタをそれぞれ備えた画素からなるセンサであり、前記濃いKトナーパッチからの反射光を検出し、各画素の出力が、光源の発光スペクトル、センサの分光感度、フィルタの分光透過率、Kトナーの分光反射率から計算される所定の出力比になるような補正係数を求め、転写材上に形成された画像の色味を検出する際に、前記補正係数を用いてセンサ出力を補正するセンサのシェーディング補正方法。

【0016】

(4) 前記(1)記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは、可視光全体にわたるスペクトルを持つ光源と、分光手段と、この分光手段により分光された光が入射する複数の画素からなるセンサであり、濃いKトナーパッチからの反射光を検出し、各画素の出力が光源の発光スペクトル、センサの分光感度、Kトナーの分光反射率、各画素に入射する波長領域から計算される所定の出力比になるような補正係数を求め、転写材上に形成された画像の色味を検出する際に、前記補正係数を用いてセンサ出力を補正するセンサのシェーディング補正方法。

【0017】

(5) 前記(1)記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは、3つ以上の異なるスペクトルを持つ光源と、1つないしは分光感度の等しい2つ以上の画素からなるセンサであり、濃いKトナーパッチからの反射光を検

出し、各光源に対応した各画素の出力が、光源の発光スペクトル、センサの分光感度、Kトナーの分光反射率から計算される所定の出力比になるように個別に補正係数を求め、転写材上に形成された画像の色味を検出する際に、前記補正係数を用いてセンサ出力を補正するセンサのシェーディング補正方法。

【0018】

(6) 前記(1)ないし(5)のいずれかに記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは入射光を電圧に変換する際の増幅率が可変か、または、電圧に変換した後増幅率可変のアンプで増幅するものであり、前記センサのシェーディング補正情報を取得する際は増幅率を相対的に大きく設定し、転写材上に形成された画像の色味を検出する際は増幅率を相対的に小さく設定するセンサのシェーディング補正方法。

【0019】

(7) 前記(1)ないし(5)のいずれかに記載のセンサのシェーディング補正方法において、前記センサは入射光により発生する電荷を所定時間蓄積した後読み出す電荷蓄積型のセンサであり、前記センサのシェーディング補正を行う際は蓄積時間を相対的に長く設定し、転写材上に形成された画像の色味を検出する際は蓄積時間を相対的に短く設定するセンサのシェーディング補正方法。

【0020】

(8) 転写材上に形成された画像の色味を検出するセンサのシェーディング補正装置であって、転写材上に形成した濃いKトナーパッチからの反射光を前記センサで検出した際のデータにもとづき前記センサのシェーディング補正を行うシェーディング補正手段を備えたセンサのシェーディング補正装置。

【0021】

(9) 転写材上に形成された画像の色味を検出するセンサと、請求項8記載のセンサのシェーディング補正装置とを備えたカラー画像形成装置。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を“センサのシェーディング補正方法”および“カラー画像形成装置”の実施例により詳しく説明する。

【0023】

【実施例】

(実施例1)

以下図面を参照して、本発明にかかる“センサのシェーディング補正方法”的実施例を説明する。また、シェーディング補正に引き続く色安定化のためのパッチ検出に関する説明をする。なお、色味を検出するセンサの場合や、単に光の強度やセンサの感度だけでなく、波長の変動も誤差要因となるため、ここではセンサの感度ばらつき、光源の発光特性のばらつき、センサの検出位置における光量むら、フィルタの分光透過率のばらつき等をまとめて補正することを、シェーディング補正と定義する。

【0024】

図1 (a) に補正に用いるパッチの例を、図1 (b) には補正のフローを示す。図2には転写材上のK(黒)トナーパッチのトナー量と反射率の関係を示す。なお、トナーパッチからの反射率を検出するセンサとしては、図8に示したフォトダイオードアレイにR, G, Bのカラーフィルタをつけたセンサの場合を例にとって説明する。

【0025】

まず図2を説明する。図中の3つの特性は転写材が異なる場合の転写材上のトナー量と反射率の関係を示す。特性111はこの中で一番反射率が高い（すなわち白い）転写材を用いた場合に相当する。一方特性113はこの中では最も反射率が低い転写材を用いた場合に相当する。特性112はその中間である。トナー量が少ない場合、Kトナーパッチの反射率は転写材の影響を受けて図2に示す特性のようにならつく。しかし、光学濃度が1といったようにある程度トナーの量が増えてくると、転写材が見えなくなり、Kトナーパッチを構成するカーボンブラックからの反射光が殆どとなるため、下地の転写材によらない特性となる。この特性を利用して本発明ではコストアップ原因となり、色の状態を維持することの難しい白基準や、紙種により大きく色味や反射率の異なる転写材を基準として用いること無しに、濃いKトナーパッチをセンサの出力バラツキの検出に用いる。なお、CMYといったK以外のトナーの場合、転写材の影響を受けない程度の

トナー量を載せたとしても転写や定着の影響を受け色味が微妙に変化するため、R, G, B各センサの出力を所定の比率に調整する必要のある色を検出するセンサの基準としては好ましくない。

【0026】

図1を用いてシェーディング補正方法と色安定化のためのパッチ検出方法を説明する。102は転写材の領域の一部、ないしは色安定制御のために検出するパッチの中でもっとも反射率の高いパッチであり、光量制御を行う領域を示す。まず検出する反射率が最大となるパッチないしは転写材で、センサの出力が最大に取れるように光量調整しておくことにより、センサのダイナミックレンジを最も有効に利用することができる。

【0027】

図1(b)のフローのステップ1(図ではS1と表記する、以下同様)において、センサが飽和しない範囲で適度な大きさの信号が得られるように光量制御を行う。光量制御は必ずしも実施する必要は無いものの、センサのダイナミックレンジを有効に利用するため実施したほうが望ましい。各カラーフィルタに対応したセンサ出力 V_i ($i = R \text{ or } G \text{ or } B$)は次式のように表現できる。

$$V_i = a \times P \times S_i \times F_i \times R_t \dots \dots \dots \text{式 (1)}$$

ここで、Pは光源の光量、 S_i ($i = R, G, B$)は各センサの感度、 F_i ($i = R, G, B$)は各センサに対応するフィルタの透過係数、 R_t は転写材の反射率、aは比例係数である。

【0028】

ステップ1ではセンサがトナーパッチの存在している場合より反射率の高い転写材表面102を見ている。このとき、センサの出力の最大値となる画素が、飽和しない範囲でできるだけ大きくなるようにLEDに流す電流、すなわち式(1)の光量Pを調整する。具体的には、センサ出力が1画素でも飽和レベルに達しているときは電流を減らし光量を下げる。センサ出力の最大値が、飽和レベルに対して小さい場合は、LEDに流す電流を増加させ光量を増加させる。

【0029】

ステップ2でセンサは濃いKトナーのパッチ101からの反射光を検出し、センサのシェーディング補正を行うためのデータを取得する。濃いKトナーパッチの目安としては光学濃度1以上の濃さである。この場合、図2に示すように転写材の表面がKトナーで覆われ転写材の色の違いによる影響を殆ど受けないため、Kトナーの安定した分光反射率にもとづく反射光をセンサに入射させることができる。ここで検出される濃いKトナーパッチを検知した際のR, G, Bフィルタに対応した各画素の出力は下記のよう表現できる。

$$V_r(K) = a \times P_c \times S_r \times F_r \times R_K \dots \text{式 (2)}$$

$$V_g(K) = a \times P_c \times S_g \times F_g \times R_K \dots \text{式 (3)}$$

$$V_b(K) = a \times P_c \times S_b \times F_b \times R_K \dots \text{式 (4)}$$

ここで P_c はステップ1での光量調整後の光源の光量、 R_K は濃いKトナーパッチの反射率である。

【0030】

ステップ3でシェーディング補正用の補正值の算出を行う。カラーフィルタについている場合、理想的な条件でもそれぞれのフィルタに対応したセンサ出力は一定にはならず、検出対象のパッチの分光反射率、光源の発光スペクトル、カラーフィルタの透過特性、センサの分光感度によって異なった値になる。従ってシェーディング補正是対応するフィルタ毎に異なった所定の値に補正するか、センサ出力はすべて一定値に補正した後、信号処理の段階で前記要因を考慮して計算する必要がある。後者でも補正是可能であるものの、2度手間となり効率が良くない。ここでは前者に関して、Rフィルタのついたセンサ出力に他のセンサ出力を合わせる場合を代表して説明する。

【0031】

センサを構成する部品の光学特性とトナーの分光反射率にもとづき、理想的なKトナーからのR, G, B各画素の出力比 $x : y : z$ をあらかじめ求めておく。センサの感度ばらつき等の要因で前記センサの出力がばらついて式(2), 式(3), 式(4)の比が

$$V_r(K) : V_g(K) : V_b(K) = x : y \times c_1 : z \times c_2 \dots \text{式 (5)}$$

となる場合、式(2)～式(5)から式(6), 式(7)のようにはらつきを表

す係数 c_1, c_2 の逆数 $1/c_1, 1/c_2$ を求めて測定値にかけあわせれば、ばらつき分を補正することができる。

$$1/c_1 = y \times V_r \text{ (K)} / x \times V_g \text{ (K)} \dots \text{式 (6)}$$

$$1/c_2 = z \times V_r \text{ (K)} / x \times V_b \text{ (K)} \dots \text{式 (7)}$$

ステップ4でこの補正係数 $1/c_1, 1/c_2$ を画像形成装置内の記憶手段（図示せず）に記憶しておく。この後、ステップ5で画像形成装置の色安定化のためのパッチ104の検知を実施し、ステップ6で記憶手段に格納されたデータを用いて検知されたデータの補正を行い、ステップ7で所定のパッチ数の検知が終了したことを判断しパッチの検出を終了する。

【0032】

なお、R, G, Bのフィルタのついたセンサが各1つではなく、フィルタ毎にそれぞれ複数の画素からセンサが構成されている場合でも同様の補正が可能である。一例として光量調整後、全てのセンサの最大出力となるビットの出力（Vmとする）をターゲットとし、同じ色のカラーフィルタのついた他のセンサの出力がVmとなるようにセンサ毎に補正係数を求める。次に他の色のカラーフィルタがついた各センサの画素についてそれぞれ基準出力Vmとの比率が、理想的な濃いKトナーパッチからの反射光を検知した場合のR, G, B出力の比 $x : y : z$ となるように画素毎に補正係数を求めればよい。

【0033】

また、図9に示した分光方式のセンサについても同様の方法で補正が可能である。R, G, Bのフィルタを用いた場合との差は、理想的な濃いKトナーパッチからの反射光が分光された後、センサに入射するため、各センサの理想的な出力比を求める際、検出対象の分光反射率、光源の発光スペクトル、センサの分光感度は使用するものの、カラーフィルタの分光透過率の項目が無くなり、代わりに各センサに入射するスペクトルの幅ごとに出力を計算することになる点である。

【0034】

さらに、一種類の分光特性をもった1つ以上の画素からなるセンサに対して、R, G, BのLEDといった複数の光源を設け、それぞれの光源を別々に発光させ、それぞれの光源に対応したセンサ出力に基づいて転写材上のトナーの色味を

検出するようなセンサの場合でも、濃いKトナーパッチからの反射光を検出することにより、光源の分光特性のばらつきや、センサが複数画素から成る場合は感度ばらつきを、前記例と同様に補正することができることは言うまでも無い。

【0035】

以上説明したように、本実施例によれば、トナーパッチの色味や濃度を検出するRGBといったカラーフィルタ、または、回折格子やプリズムで分光する方式のセンサばらつきを、転写材の影響を受けない濃いKトナーパッチからの反射光にもとづき補正することにより、白基準を設けること無しにトナーパッチの色味を正確に検出するにことを可能とし色再現性のよいカラー画像形成装置を提供することができる。濃いKトナーパッチは、転写材の影響を受けず、また高価で汚れる可能性のある白基準を設けることなしに、センサの補正を行う基準反射物として作用する。

【0036】

(実施例2)

実施例1で説明した濃いKトナーパッチ101からの反射光を検出する場合、通常のパッチからの反射光を検出する場合に比べて信号レベルが小さくなり、AD変換する際に量子化誤差の影響が受けやすくなるなどして、S/Nが悪くなるという問題がある。ここでは、この問題を改善した“シェーディング補正方法”を説明する。

【0037】

まず、図8(a)に示したように、フォトダイオードやフォトトランジスタで発生した光電流をIV変換して読み出すタイプのセンサの場合、通常のパッチを検出する際とばらつき補正用に濃いKトナーパッチを検出する際で、読み出しゲインを変えることを特徴とする。ひとつのフィルタ(ここではR)に対応した画素について本実施例を説明する回路を図3に示す。制御信号SELによりIV変換用の抵抗値を切り替えられるようにしている。フォトダイオード211-Rはアノード側がGNDに接続され、カソード側は、オペアンプ215-Rの反転入力端子と、アナログスイッチ214-Rの一方の端子と、抵抗212-Rの一端に接続されている。オペアンプの非反転入力端子には基準電圧Vrefが接続さ

れる。アナログスイッチ 214-R の他方の端子に接続された抵抗 213-R の他端と、抵抗 212-R の他端とオペアンプの出力端子が接続され、IV 変換された信号 217-R の出力となる。通常のトナーパッチを検出する場合はアナログスイッチの制御信号 SEL がアナログスイッチをオンさせる論理とする。アナログスイッチの抵抗値が抵抗 213-R の抵抗値より十分無視できるほど小さいとすると、抵抗 213-R と抵抗 212-R が並列接続された抵抗値により、フォトダイオード 211-R で発生した光電流を IV 変換することになる。出力は暗時には Vref であり、光量が増すにつれて大きくなる。

【0038】

一方、反射率の低い濃いKのパッチを検出しシェーディング補正する場合、アナログスイッチ 214-R をオフするよう制御信号 SEL の論理を設定し、抵抗 212-R のみで IV 変換を行う。この場合抵抗値が 212-R と 213-R の並列の場合より大きくなるため、IV 変換時のゲインが増加し、反射率が低くフォトダイオードで発生する光電流が相対的に減少した場合でも十分大きな信号振幅を取ることができ、AD 変換時の量子化誤差やノイズによる誤差の影響が軽減される。

【0039】

濃いKトナーのパッチからの反射光を検出する際、ゲインを大きくする読み出し方法であれば、図3に示したオペアンプを利用したフォトダイオードの読み出し方法に限らず、同様の効果が期待できることは言うまでも無い。例えば従来例の図8の抵抗 204-R と並列に抵抗とスイッチを設け、スイッチのオン・オフで IV 変換の際のゲインを変える方法でも良い。

【0040】

また、IV 変換した後、AD 変換する前に図4に一例を示す可変ゲインアンプ設け、IV 変換された信号を増幅しても良いことは言うまでもない。

【0041】

図4において、具体的にはシェーディング補正用に濃いKトナーパッチからの反射光に対応した信号を読み出す際には、制御信号 CONT の論理をアナログスイッチ 225 がオフするように設定する。抵抗 222, 223, 224 の抵抗値

をそれぞれ R₁, R₂, R₃としたとき、アナログスイッチ 225 のオン抵抗が R₃ に対して無視できるくらい小さい場合、ゲインは $1 + R_2 / R_1$ となる。一方、通常のパッチを読み出す場合はアナログスイッチ 225 をオンさせるように C O N T の論理を設定する。この場合のゲインは $1 + (R_2 // R_3) / R_1$ となる。ここで $R_2 // R_3 = (R_2 \times R_3) / (R_2 + R_3)$ で R₂ と R₃ の並列時の合成抵抗である。前者のゲインは後者のゲインより大きくなり、濃い K トナーパッチを検出する場合は信号の増幅率を大きくして読み出すことができる。

【0042】

以上説明したように、本実施例によれば、濃い K トナーパッチからの反射光にもとづきセンサのばらつきを補正する際、通常のパッチの検出よりも読み出しゲインを上げることにより、反射率の低い濃い K トナーパッチからの信号の検出時の量子化誤差やノイズの影響を低減し、より正確な検出が可能となる。

【0043】

(実施例 3)

センサとして CMOS センサや CCD のように、発生した光电流を所定時間蓄積した後読み出す形式のセンサを使用する場合、蓄積時間を変化させることにより、濃い K トナーパッチパッチからの反射光を検出する際の信号レベルの低下を防ぐことができ精度の高い検出が可能となる。ここでは、蓄積型センサを用いた“シェーディング補正方法”を説明する。

【0044】

まず、図 5 を用いて蓄積型センサの一例を説明する。121 は本出願人により提案されているバイポーラタイプの蓄積型センサ B A S I S (Base Sto red Image Sensor) の 1 画素の等価回路図の例である。124 は光を検出する高電流増幅率のバイポーラトランジスタであり、125 はベース - コレクタ間の容量で電荷を蓄積する役割を果たす。126 はベースリセット信号 $\phi_{b\,r}$ にもとづきベース電圧を V_{b\,b} にリセットする PMOSFET、127 はエミッタリセット信号 $\phi_{e\,r}$ にもとづきエミッタリセットを行う NMOSFET、128 は転送信号 ϕ_t にもとづき各センサの出力を容量 129 に一括して転送するための NMOSFET、130 は容量 129 に転送された電荷をシフトレ

ジスタ132の出力 ϕ_{srl} に応じて出力ライン $Vout$ に出力するためのNMOSFET、131は出力ラインリセット信号 ϕ_{hr} にもとづき出力ライン $Vout$ を電圧 Vhr にリセットするためのNMOSFETである。図5では本センサをR, G, B各色に対応して3画素分(121, 122, 123)設けており、各画素の表面にオンチップカラーフィルタを設けることにより、反射光のうちR, G, B 3色の信号を検出することが可能となる。出力ライン $Vout$ に出力された信号をAD変換することにより、トナー面で反射した反射光のうちR, G、Bの各波長に対応した光を所定時間蓄積した信号を得ることができる。なお、各駆動信号は画像形成装置の動作を制御するCPU等(図示せず)から供給される。

【0045】

図6のタイミングチャートを用いて本実施例における蓄積型センサの動作を説明する。

【0046】

転写材1(ここでは紙とする)に被検出用パッチを形成する。 ΦL をハイとし光源をオンした後、時間T1からT2で光量調整を実施する。すなわち所定の蓄積時間 t_s1 の間蓄積した信号を読み出し、転写材1からの反射光を検出する。この出力にもとづきセンサ出力の最大値が t_s1 の蓄積時間に対して飽和しない範囲で、充分大きな振幅を取れるように光量を調整する。具体的には図示しない光源であるLEDに流す電流を増減させる。T2からT3で濃いKパッチからの反射光を検出する。この場合、濃いKパッチ101は転写材1に比べて充分反射率が小さいので蓄積時間を t_s2 ($t_s2 > t_s1$)とし、センサ出力の振幅を大きく取ることにより、AD変換時の量子化誤差やノイズによる誤差の割合を低減させる。次にT3以後では、一連の色安定化のためのパッチ104を蓄積時間 t_s1 で検出する。このようにして得られたデータは蓄積時間の差を考慮して(例えばA/D変換された後の濃いKパッチからの信号に t_s1/t_s2 をかける)シェーディング補正を実施する。

【0047】

なお、蓄積型のセンサは次のように動作する。最初に所定のパルス幅のセンサ

リセットパルス ϕ_{br} と ϕ_{er} を生成しセンサのリセットを行う。すなわち時間 t_1 で ϕ_{br} をロウとすると PMOSFET 126 がオンしトランジスタ 124 のベースは V_{bb} にリセットされる。時間 t_2 で ϕ_{er} をハイとすると NMOSFET 127 がオンしトランジスタ 124 のエミッタはほぼ V_{eb} にリセットされ、トランジスタ 124 のベース電位はエミッタ電位に応じて低下する。時間 t_3 で ϕ_{er} をロウとするとトランジスタ 124 はエミッタ、ベースともフローティング状態となりセンサは蓄積を開始する。

【0048】

所定の蓄積時間 (t_s1 または t_s2) 経過後、時間 t_4 から t_5 において ϕ_t をハイとし蓄積された信号を容量 129 に転送し蓄積を終了する。その後 t_6 以降でシフトレジスタ 132 を動作させ、NMOS 130 をオンし、センサの出力を V_{out} に読み出す。読み出された信号は AD 変換器 (図示せず) で AD 変換され画像形成装置の動作を制御する CPU (図示せず) のメモリに収納される。

【0049】

1つのセンサの出力を読み出した後、出力ラインは ϕ_{hr} をハイとすることにより NMOSFET 131 によって V_{hr} にリセットされる。シフトレジスタ 132 は次々に ϕ_{sr2} , ϕ_{sr3} をオンし引き続く G, B のフィルタ対応したセンサ出力を読み出す。これをパッチの間隔ごとに繰り返すことにより、シェーディング補正用のデータおよび色味安定化のためのデータを取得することができる。

【0050】

以上説明したように、本実施例によれば、ばらつき補正用の濃い K トナーのパッチからの信号を検出する際、色味検出用パッチからの信号を検出するときより蓄積時間を長くすることにより、センサ出力を大きくし、反射率の低い濃い K トナーパッチからの信号検出時の量子化誤差やノイズの影響を低減しより正確な検出が可能となる。

【0051】

(実施例 4)

図7に、本発明にかかるシェーディング補正を行うトナーの色味検知用センサを備えた、実施例4である“カラー画像形成装置（カラーレーザプリンタ）”の構成を示す。本カラー画像形成装置は、画像形成部において画像信号に基づいて形成される画像光により静電潜像を形成し、この静電潜像を現像して可視画像を形成し、更に、このカラー可視画像を記録媒体である転写材へ転写し、ついでカラー可視画像を定着させるものである。

【0052】

画像形成部は、現像色の数だけ並置したステーション毎の感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5K、一次帯電手段としての注入帯電手段7Y, 7M, 7C, 7K、現像手段8Y, 8M, 8C, 8K、トナーカートリッジ11Y, 11M, 11C, 11K、中間転写体12、給紙部2, 3、転写部9および定着部13によって構成されている。

【0053】

感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kは、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kを画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kへの露光光はスキヤナ部10Y, 10M, 10C, 10Kから送られ、感光ドラム5Y, 5M, 5C, 5Kの表面に選択的に露光することにより、順次静電潜像が形成される。

【0054】

一次帯電手段として、ステーション毎にイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の感光ドラムを帯電させるための4個の注入帯電器7Y, 7M, 7C, 7Kを備え、各注入帯電器にはスリーブ7YS, 7MS, 7CS, 7KSが具備されている。

【0055】

現像手段として、前記静電潜像を可視化するために、ステーション毎にイエロー(Y), マゼンダ(M), シアン(C), ブラック(K)の現像を行う4個の現像器8Y, 8M, 8C, 8Kとを備え、各現像器にはスリーブ8YS, 8MS, 8CS, 8CKが設けられている。なお、各々の現像器は装置本体に対して脱

着可能に取り付けられている。

【0056】

中間転写体12は、駆動ローラ18a、および従動ローラ18b、18cに張設された無端ベルト体であって、感光ドラム5Y、5M、5C、5Kに接触しており、カラー画像形成時に時計周り方向に回転し、各色用の一次転写ローラ6Y、6M、6C、6Kの作用によって順次転写を受ける。

【0057】

給紙手段（給紙口）としての給紙カセット2または給紙トレー3には転写材1が収容されており、転写材1は給紙ローラ4および搬送ローラ24などにより構成される搬送路25を搬送されてレジストローラ23に到達する。これはレジ前センサ19によって検知される。

【0058】

画像形成時には、レジ前センサ19によって中間転写体12上のカラー可視画像が転写領域に到達するタイミングを合わせられて、所定時間、転写材1の搬送を停止させる。転写材1がレジストローラ23から転写領域に給紙され、中間転写体12に2次転写ローラ9が接触して転写材1を狭持搬送することにより転写材1に中間転写体12上のカラー可視画像を同時に重畠転写する。

【0059】

2次転写ローラ9は、中間転写体12上にカラー可視画像を重畠転写している間は実線にて示すように中間転写体12に当接させるが、印字処理終了時は、点線にて示す位置に離間する。

【0060】

定着部13は、転写材1を搬送させながら、転写されたカラー可視画像を定着させるものであり、転写材1を加熱する定着ローラ14と転写材1を定着ローラ14に圧接させるための加圧ローラ15とを備えている。定着ローラ14と加圧ローラ15は中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ16、17が内蔵されている。すなわち、カラー可視画像を保持した転写材1は定着ローラ14と加圧ローラ15により搬送されるとともに、熱および圧力を加えることによりトナーが表面に定着される。

【0061】

可視画像定着後の転写材1は、その後図示しない排出ローラによって図示しない排紙部に排出して画像形成動作を終了する。転写材1の定着部13からの排紙は定着排紙センサ20によって検知される。

【0062】

クリーニング手段21は、中間転写体12上に形成された4色のカラー可視画像を転写材1に転写した後の廃トナーを蓄える。

【0063】

色ずれ検出手段22は転写材1上に色ずれ検出パッチを形成し、各色間の主走査、副走査方向のずれ量を検出し、画像データを微調整することにより色ずれ低減させるようにフィードバックをかける。

【0064】

本画像形成装置を使用する際、環境の変化や長時間の使用により装置各部に変動が生じると、得られる画像の濃度や色度が変動してしまう。特に電子写真方式のカラー画像形成装置の場合、わずかな濃度変動でもカラーバランスが崩れてしまう恐れがあるので、常に一定の濃度、階調性を保つ必要がある。

【0065】

そこで、各色のトナーに対して絶対湿度に対応した数種類の露光量や現像バイアスなどのプロセス条件、ルックアップテーブル（LUT）などの階調補正手段をもち、図示しない温湿度センサによって測定された絶対湿度に基づいて、その時のプロセス条件や階調補正值を選択している。

【0066】

また、使用中に装置各部に変動が起こっても一定の濃度、階調性、色味が得られるように、各色のトナーで濃度検知用のトナー像（以下トナーパッチという）を中間転写体上に作成し、このトナーパッチを色ずれ検出手段22と同等の位置に配置した光学センサで検知し、その結果より露光量、現像バイアスなどのプロセス条件にフィードバックをかけて濃度制御を行うことで安定した画像を得るようにしている。

【0067】

さらに、フィードバックの対象外となる転写、定着の影響や、検出できない混色時の影響を含めてフィードバックをかけるため、26の位置にトナーパッチの色味を検出するセンサを設け、本センサの検出結果を基にプロセス条件や、画像処理にフィードバックをかけ、さらなる画像の色安定化を図るようにしている。

【0068】

本実施例では、このようなカラー画像形成装置に搭載したセンサ26のシェーディング補正を、実施例1から3に示したように、転写材の影響を受けない濃いKトナーパッチからの反射光にもとづき実施する。これにより、高価で汚れやすい白基準を設けること無しにトナーパッチの色味を正確に検出することを可能とし色再現性のよいカラー画像形成装置が得られる。また、定着後ないしは印字後の画像の色味の正確な検知ができ、色安定性の高い画像形成装置の提供ができる。

【0069】

なお、どのようなパッチを形成するか、検出した信号からどのように画像形成装置にフィードバックをかけるかは、公知の技術なので、ここでは詳しい説明を省略する。

【0070】

また、ここでは電子写真方式のカラー画像形成装置に関して説明したもの、必ずしも電子写真方式に限らず、インクジェット方式のプリンタといったカラー画像形成装置であって、本センサを用いて転写材上のインクの色味の検出が可能であり、検出結果をインクの吐出量にフィードバックすることにより、色味の安定した画像を得られることは言うまでもない。

【0071】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、トナーパッチの色味や濃度を検出するセンサのシェーディング補正を、転写材上に形成した濃いKトナーパッチからの反射光にもとづき行うことにより、白基準を設けること無しにトナーパッチの色味をより正確に検出することが可能となる。

【0072】

請求項 6 記載の発明では、濃い K トナーパッチからの反射光にもとづきセンサのシェーディングを補正する際、通常のパッチの検出よりも読み出しゲインを上げることにより、反射率の低い濃い K トナーパッチからの信号検出時の量子化誤差やノイズの影響を低減し、より正確な補正データの検出が可能となる。

【0073】

請求項 7 記載の発明では、濃い K トナーパッチからの反射光にもとづき蓄積型センサのシェーディングを補正する際、通常のパッチの検出よりも蓄積時間を延ばすことにより、反射率の低い濃い K トナーパッチからの信号検出時の量子化誤差やノイズの影響を低減し、より正確な補正データの検出が可能となる。

【0074】

請求項 9 記載の発明では、カラー画像形成装置に、転写材上の濃い K トナーパッチからの反射率にもとづきシェーディング補正するセンサを備えることにより、定着後の画像の色をより正確に検知し、色安定性の高い画像形成装置の提供ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例 1 で用いる補正用パッチとシェーディング補正のフローを示す図

【図 2】 転写材上の K トナーの量と反射率の関係を示す図

【図 3】 実施例 2 で用いる I V 変換回路を示す図

【図 4】 可変ゲインアンプの例を示す図

【図 5】 実施例 3 で用いる蓄積型センサの構成を示す図

【図 6】 図 5 に示す蓄積型センサの動作を示すタイミングチャート

【図 7】 実施例 4 の構成を示す断面図

【図 8】 パッチからの反射光の色味をフィルタを用いて検出するセンサおよびセンサで発生した光電流を電圧に変換する回路を示す図

【図 9】 パッチからの反射光の色味を分光することで検出するセンサを示す図

【符号の説明】

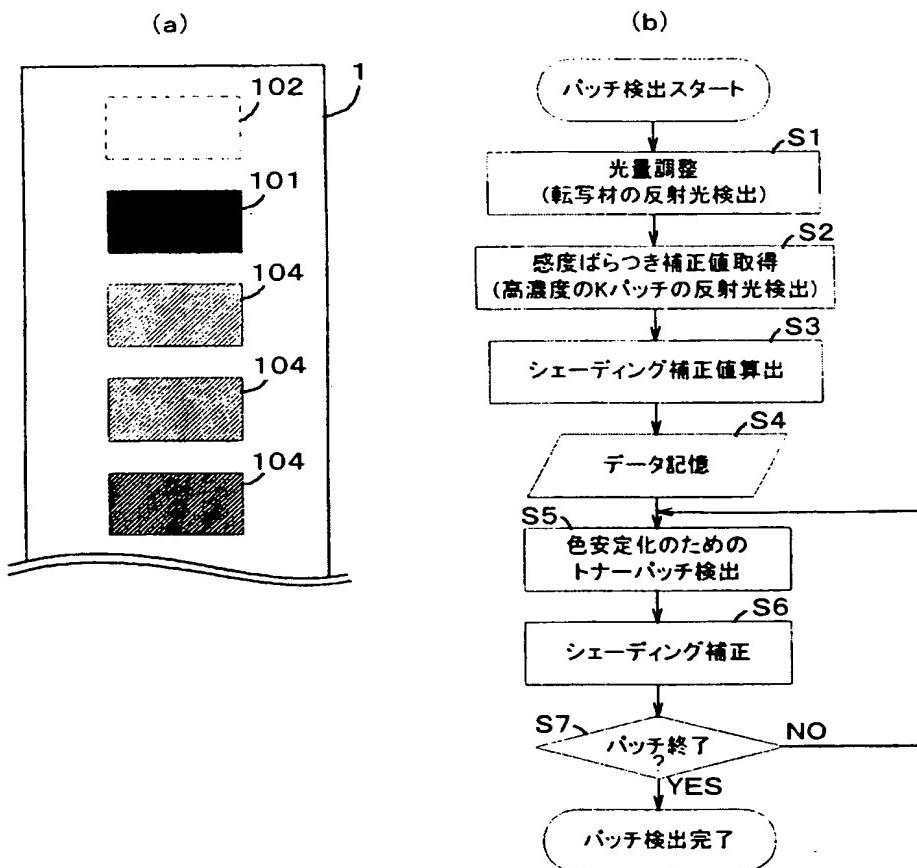
101 センサのシェーディング補正用パッチ（濃いKトナーパッチ）

102 転写材（光量調整位置）

【書類名】 図面

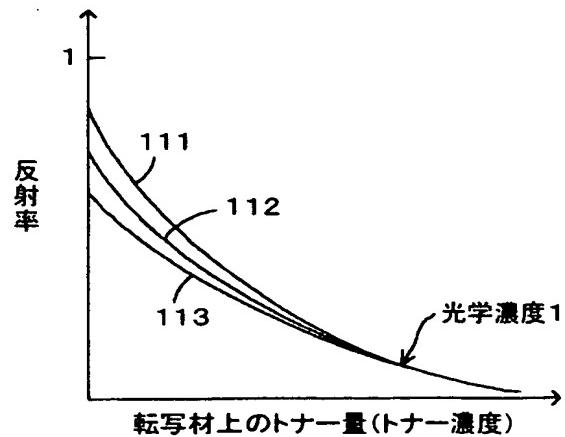
【図 1】

実施例1で用いる補正用パッチとシェーディング補正のフローを示す図



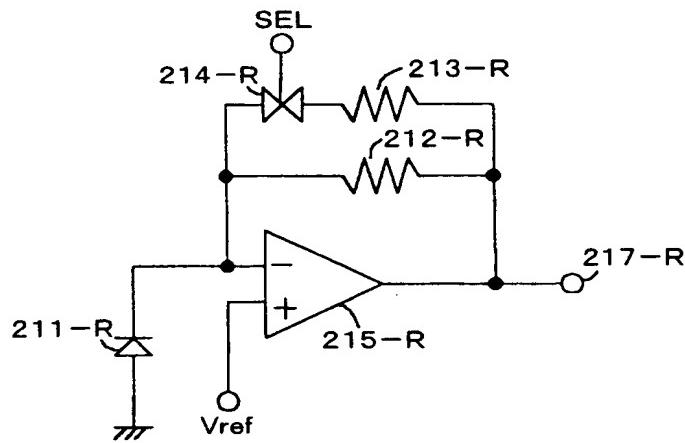
【図 2】

転写材上のKトナーの量と反射率の関係を示す図



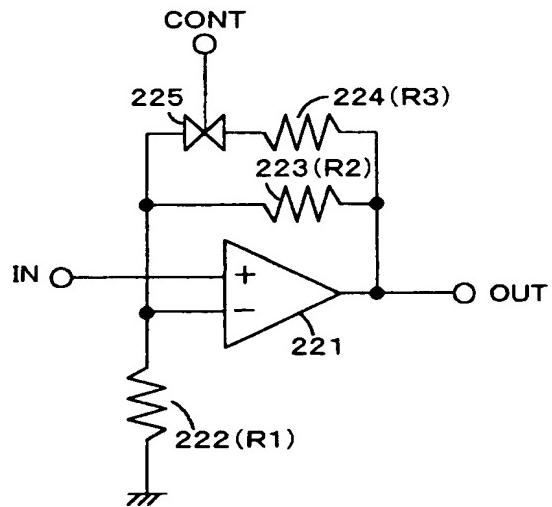
【図3】

実施例2で用いるIV変換回路を示す図



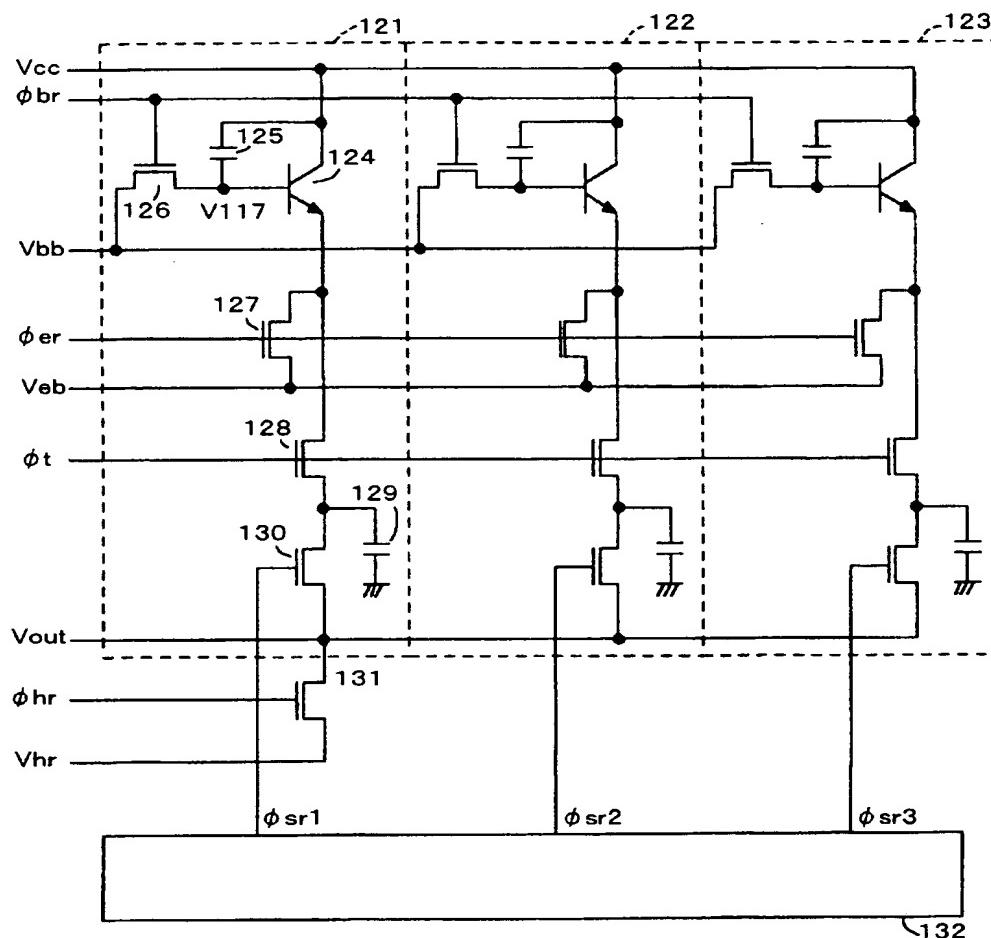
【図4】

可変ゲインアンプの例を示す図

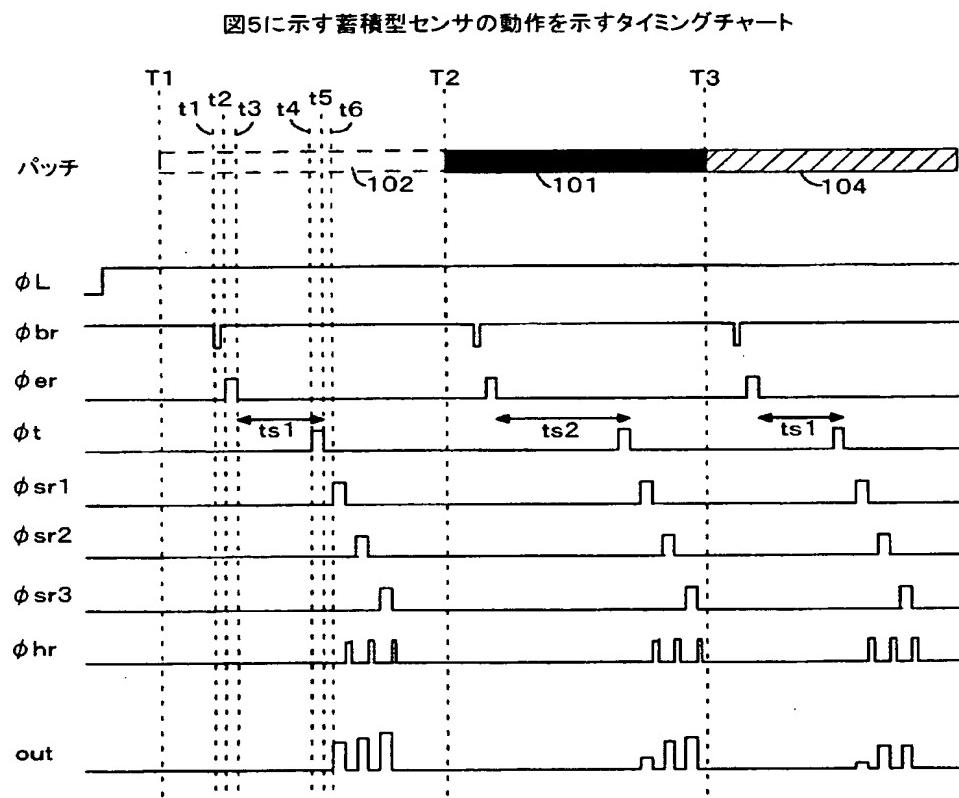


【図 5】

実施例3で用いる蓄積型センサの構成を示す図

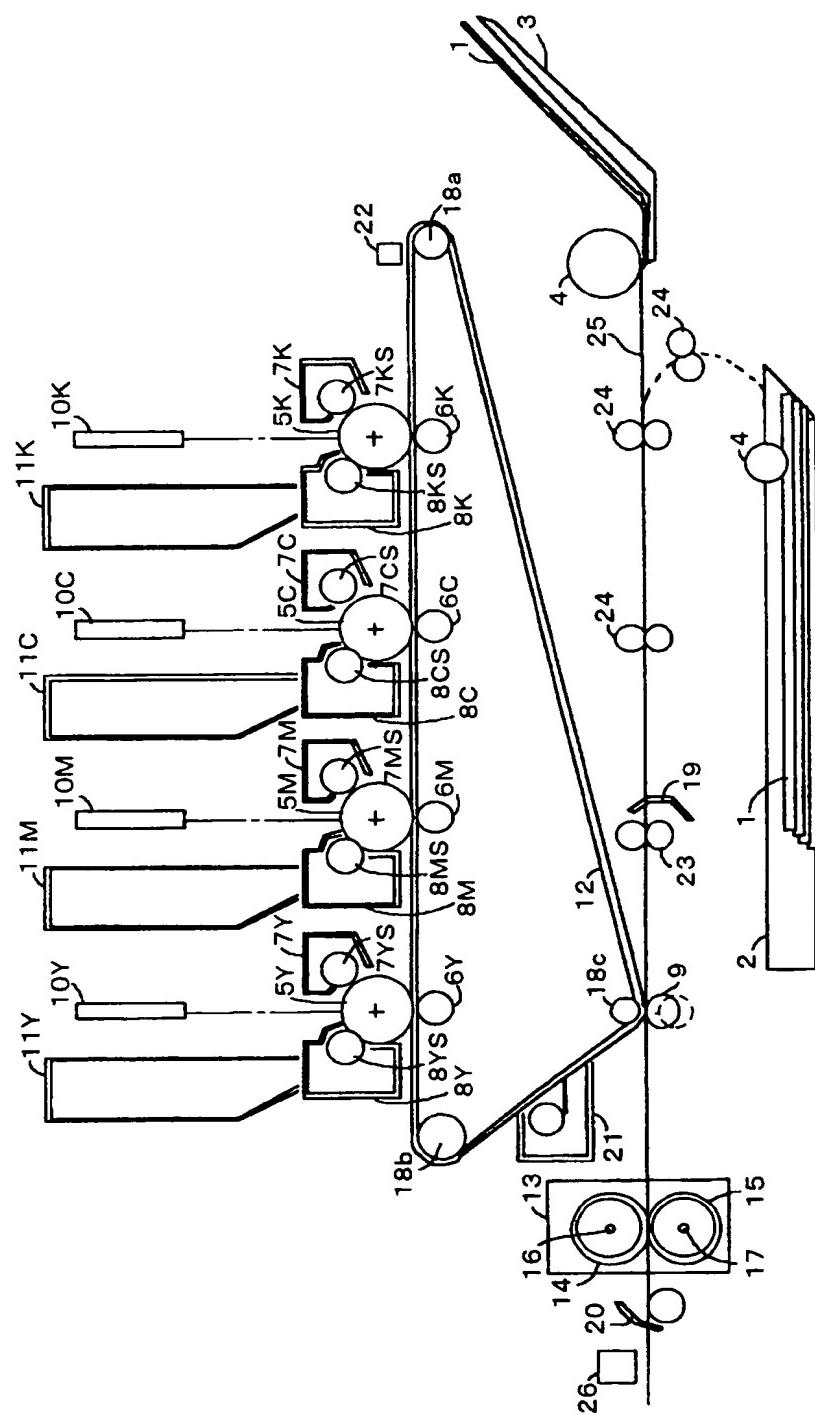


【図 6】



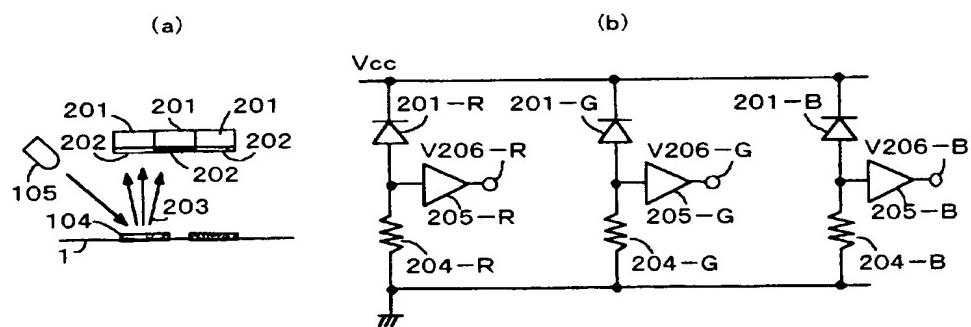
【図7】

実施例4の構成を示す断面図



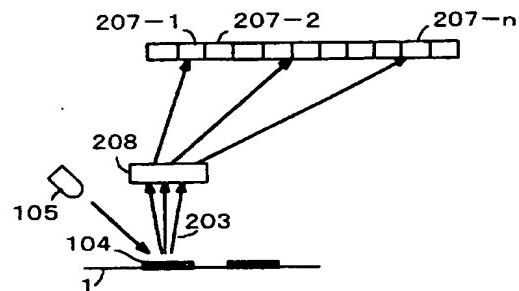
【図 8】

パッチからの反射光の色味をフィルタを用いて検出するセンサおよびセンサで発生した光電流を電圧に変換する回路を示す図



【図 9】

パッチからの反射光の色味を分光することで検出するセンサを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 白基準を設けること無しにトナーパッチの色味を正確に検出しセンサのシェーディング補正を行うことのできる、センサのシェーディング補正方法、センサのシェーディング補正装置、画像形成装置を提供する。

【解決手段】 転写材上に形成した濃いKトナーパッチ101からの反射光を検出し(S2)、検出されたデータにもとづきセンサのシェーディング補正值を算出し(S3)、色安定化のためのトナーパッチ検出(S5)の際に、前記シェーディング補正值で補正する(S6)。

【選択図】 図1

特願2002-248917

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏名 キヤノン株式会社